

УДК 532.526

ЗАГАДОЧНЫЕ ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ

Ласкажевская Н.А.

Научный руководитель Брильков А.В.

Сибирский Федеральный Университет

Чёрная дыра — это область в пространстве-времени, гравитационное притяжение которой настолько велико, что покинуть её не могут даже объекты, движущиеся со скоростью света.

Двигаясь с достаточно большой скоростью, можно преодолеть притяжение Земли. Увеличьте скорость и Вы преодолеете притяжение Солнца - силу, которая удерживает планеты на местах. Двигаясь еще быстрее, можно преодолеть притяжение миллиардов звезд, целой галактики - Млечного пути. Но есть объект, притяжение которого преодолеть невозможно. Как бы быстро Вы не двигались - даже со скоростью света.

Во вселенной существуют настоящие монстры мы их не видим, но мы знаем об их существовании, нет ничего больше сильнее и страшнее черной дыры. Черные дыры поглощают планеты и звезды, все что находится рядом. Черные дыры управляют вселенной. Черные дыры самые загадочные объекты во вселенной у них абсолютная гравитация, ничто не ускользает от них, они могут засасывать целые галактики раньше черные дыры были научной фантастикой! а теперь это научный факт. Есть доказательства существования черных дыр. Хотя черные дыры и обладают силой, разрушать все во вселенной они также помогают строить галактики. Это важная составляющая огромной космической машины. Некоторые астрономы считают: что черные дыры могут быть воротами в параллельные вселенные.

При издыхании массивной (более 3 солнечных масс) звезды, когда иссякает энергия термоядерного синтеза, а масса остаётся, звезда превращается в чёрную дыру. Считается, что Солнце не осилит — масса маловата. В чёрные дыры превращаются звёзды с ядром как минимум в 2,5 раза тяжелее самого нашего Солнца (а такая звезда будет в 30 раз больше Солнца). Но в нашем случае речь идёт конкретно о естественной эволюции звёзд, и наше Солнце в конце концов просто потухнет. Гравитационное сжатие звезды уравнивается газовым давлением, а также давлением света, излучаемого ее внутренними слоями. После прекращения горения водорода ядро звезды остывает, что приводит к его сжатию и разогреву; это позволяет включить реакции трансмутации гелия в бериллий, бериллия в углерод и так далее до железа. После прекращения энергетически выгодных реакций ядро звезды вновь остывает и, теряя устойчивость, коллапсирует под давлением внешних и внутренних слоёв газа. Если масса звезды меньше 1,4 масс Солнца, то звезда переходит в состояние, в первом приближении похожее на металлическое, а давление вышележащих слоёв уравнивается давлением вырожденного электронного газа — звезда становится белым карликом; внешние же слои газа рассеиваются.

При массах ядра звезды, больших 3,5 масс Солнца, коллапс продолжается и дальше, пока на некотором радиусе кривизна пространства не становится бесконечной. Происходит классическое деление на ноль: большой звёздной массы на совершенно никакой объём — и звезда превращается в чёрную дыру. При этом

захватывается с собой всё, что плохо лежало рядом, и продолжает захватываться и далее всё доступное. Собственно, по этому захвату их и обнаружили — падающее в бездонный гравитационный колодец вещество, разогнанное почти до световых скоростей.

В Австралии работала группа ученых, под руководством профессора Брайана Бойля. Они исследовали один из видов излучения – гамма лучи. До недавнего времени космические детекторы засекли вспышку огромной энергии. И впервые команда Брайана Бойля имела возможность навести на нее земные телескопы до ее исчезновения. Информация была передана на Землю и мы с помощью оптического телескопа попытались засечь откуда происходит вспышка энергии. Они обнаружили то, чего не ожидали – это был свет от суперновой. Они наблюдали взрыв звезды. Взрыв был мощнее, чем наблюдались до сих пор. Брайан и его команда явились свидетелями гибели такой массивной звезды, что когда она взорвалась, вся ее масса обрушилась внутрь, а не вырвалась наружу в космос. Эта звезда огромна – в сто раз больше нашего Солнца и в тысячи раз ярче! Она не просто взрывается – только поверхностные слои вырываются наружу, все остальное резко сжимается. Звезда обрушивается сама на себя, происходит коллапс. Миллиарды миллиардов тонн звездного вещества сжимаются все сильнее, пока вся звезда не превратится в маленькую точку.

Кормящаяся черная дыра вовсе не черная. Под воздействием монстра форма звезды искажается. Вокруг чёрной дыры вращается звездный газ. Эти звездные остатки образуют горячий диск диаметром в сто тысяч километров. Звезда обречена, но она будет умирать еще миллионы лет. То, что черная дыра не может проглотить, она выплевывает. Огромные струи гибнущей звезды извергаются в космос. Самые эффективные черные дыры настолько мощны, втягивают так много вещества и вращаются так быстро, что создают мощные воронки и струи из вещества. Они тонкие, но невероятно длинные, невероятно огромные. Эти струи могут пересечь всю галактику, они действительно громадны! Когда черная дыра уничтожает звезду, это видно сквозь всю вселенную. Но сама черная дыра – всего лишь крошечная точка в центре диска.

В центре нашего Млечного Пути и других галактик располагается невероятно массивная черная дыра в миллионы раз тяжелее Солнца. Эти сверхмассивные черные дыры (такое название они получили) были обнаружены по наблюдениям за характером движения межзвездного газа вблизи центров галактик. Газы, судя по наблюдениям, вращаются на близком удалении от сверхмассивного объекта, и простые расчеты с использованием законов механики Ньютона показывают, что объект, притягивающий их, при мизерном диаметре обладает чудовищной массой. Так закрутить межзвездный газ в центре галактики может только черная дыра. Фактически астрофизики нашли уже десятки таких массивных черных дыр в центрах соседних с нашей галактик, и сильно подозревают, что центр любой галактики — суть черная дыра.

Астрономы обнаружили огромную черную дыру, вторую по масштабам из до сих пор наблюдавшихся, которая расположена в очень древней и сравнительно небольшой галактике. Ей является галактика NGC 1277 в четыре раза уступает по размерам Млечному пути, однако в ней расположена черная дыра с массой, в 4 тысячи раз превышающей массу черной дыры в центре нашей галактики. Масса этой черной дыры эквивалентна 17 млрд масс нашего Солнца. Астрономы пришли к

выводу, что в центре нее расположена черная дыра колоссальных размеров, диаметр которой превышает диаметр Солнечной системы, а масса ее составляет 14% массы окружающей ее галактики. Движение звезд в центре этой галактики просто невозможно объяснить иначе, как существованием такой сверхмассивной черной дыры. Более того, группа астрономов имеет еще пять кандидатов в списке галактик, которые имеют несоразмерно большие черные дыры. Но галактика NGC 1277 представляется самой необычной из них. Эта галактика очень древняя. Каким-то образом эта черная дыра сформировалась очень быстро очень давно, и с тех пор ее галактика изменилась очень незначительно, так как процесса образования звезд в ней не наблюдается. Астрономы пытаются сейчас понять, как это могло произойти, но пока ответа на этот вопрос у них нет.

Внутри черной дыры удивительным образом меняются свойства пространства и времени, закручивающихся в своеобразную воронку, а в глубине находится граница, за которой время и пространство распадаются на кванты... Внутри черной дыры, за краем этой своеобразной гравитационной бездны, откуда нет выхода, текут удивительные физические процессы, проявляются новые законы природы

Пространство и время искривляются гравитационным полем вблизи черных дыр. Поэтому выдать черную дыру может лишь необычное поведение объектов, которые подпали под ее грандиозное поле тяготения до достижения ими горизонта событий. Как правило, «звезды смерти» определяют в двойных звездных системах по активному выбросу рентгеновского излучения, которое производится при поглощении черной дырой звезды-компаньона, а также по необычным траекториям движения звезд вокруг невидимого мощного гравитационного центра.

При столкновении чёрных дыр происходит их слияние, сопровождающиеся излучением гравитационных волн. При этом величина этой энергии составляет несколько процентов от массы обеих чёрных дыр. Поскольку эти столкновения происходят далеко от Земли, доходящий сигнал слаб, поэтому их детектирование затруднено, но подобные события являются по современным представлениям самыми интенсивными излучателями гравитационных волн во Вселенной и представляют исключительный интерес для гравитационно-волновой астрономии.

Астрономы пришли к заключению, что черные дыры не рождаются огромными, а постепенно растут за счет газа и звезд галактик. Данные показывают, что гигантские черные дыры не предшествовали рождению галактик, а эволюционировали вместе с ними, поглощая определенный процент массы звезд и газа центральной области галактики. Это означает, что в меньших галактиках черные дыры менее массивны, их массы составляют не многим более нескольких миллионов солнечных масс. Черные дыры в центрах гигантских галактик, включают в себя миллиарды солнечных масс. Все дело в том, что окончательная масса черной дыры формируется в процессе формирования галактики. В некоторых случаях черные дыры увеличиваются не только за счет поглощения газа отдельной галактики, но и путем слияния галактик, в результате чего их черные дыры объединяются.

Ученые говорят о том, что, кроме черных, есть и белые дыры. Они постоянно выбрасывают материю и энергию. И хотя белых дыр никто не видел, то, что они существуют, доказано математически. Астрофизики из Калифорнийского университета недавно вычислили их, решая с помощью суперкомпьютера уравнения

теории относительности Эйнштейна. "Белых дыр столько же, сколько черных, - убежден американский космолог Блэйк Темпл. - Это космические вулканы, которые выбрасывают поглощенную черными дырами материю, порождая новые вселенные". При этом в точке разрыва между двумя вселенными может существовать своего рода туннель: черная дыра со стороны нашей вселенной и белая со стороны другой. Астрофизики полагают, что вся материя, которая исчезает в черной дыре, в неизменном виде выталкивается наружу белой. Но происходит это не в последовательности "поглотил - выбросил". Согласно теории относительности, время может течь вспять. "Поэтому, - утверждает профессор Игорь Новиков, член-корреспондент Российской академии наук, - поглощенное выталкивается белой дырой еще до момента поглощения".

Астрономы получили наблюдательные подтверждения того, что некоторые чёрные дыры вращаются вокруг своей оси, подобно водоворотам. Tod Strohmayer исследовал одну из двойных систем с чёрной дырой с помощью орбитального телескопа Rossi X-ray Timing Explorer и нашёл необычные детали в рентгеновском излучении этой системы, которые раньше были видны только у вращающихся нейтронных звёзд. Следовательно, чёрные дыры, как и нейтронные звёзды, могут вращаться вокруг своей оси. Strohmayer представил результаты своих исследований на Весенней Конференции Американского Физического Общества в Вашингтоне. "Мы видим, что почти все космические объекты вращаются вокруг своих осей, это и планеты, и звёзды, и галактики," - говорит Strohmayer. "С чёрными дырами - сложнее, очень трудно непосредственно увидеть, что они вращаются, так как у них нет твердой поверхности, по которой можно было бы отметить вращение. Мы можем, однако, видеть свет, излучённый веществом, падающим на чёрную дыру. Вещество очень быстро вращается вокруг чёрной дыры, прежде чем исчезнуть в ней навсегда.»

Астрономы обнаружили относительно малую черную дыру в центре галактики NGC 4395 в созвездии Гончих Псов, которая излучает в рентгене так же интенсивно, как черные дыры обычных размеров. NGC 4395 - первая галактика, в центре которой найдена маленькая, но очень эффективная сверхмассивная черная дыра. В статье, которая была опубликована в Monthly Notices Королевского Астрономического Общества, астрономы из института астрономии Кембриджского университета пишут о том, что они обнаружили "крошечную" супермассивную черную дыру, которая, вопреки математическим ожиданиям, является столь же мощной, как большие черные дыры в центрах других галактик. Черная дыра, расположенная в галактике NGC 4395, массивнее нашего Солнца в 50000 раз. Обычные известные нам сверхмассивные черные дыры, как правило, в миллионы и миллиарды раз массивнее Солнца. Согласно астрономам, эта черная дыра "работает" так же, как обычная сверхмассивная черная дыра, несмотря на ее малые размеры.